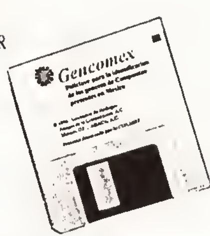




AÑO 2 NÚM 10 DICIEMBRE DE 1996

BioDIVERSITAS

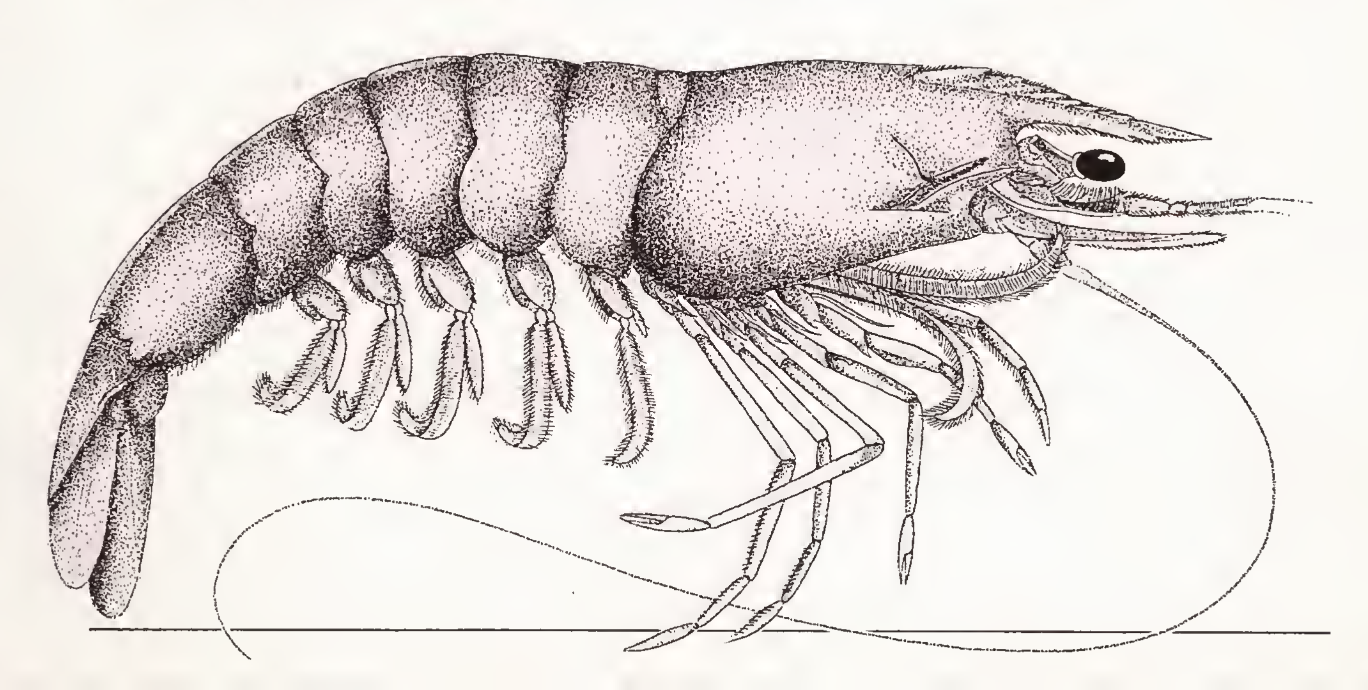
BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

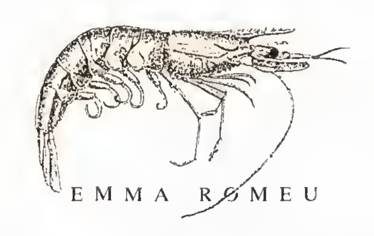
CAMARÓN

EL CAMARÓN es el recurso marino que más divisas aporta al país. Su sabor y textura lo convierten en un verdadero manjar y las ganancias que se obtienen de su pesca lo hacen de gran interés económico. De todas las fases de su vida, los camarones de interés comercial apenas tienen alguna en que no sean codiciados por el hombre.

Aunque las especies de interés comercial en los mares mexicanos suman unas 20, en el Pacífico las principales son cinco y en el Golfo de México tres. Sin embargo, la diversidad de camarones que existen en nuestras aguas es mucho mayor, y todas tienen enorme importancia para los ecosistemas marinos. El doctor Michel Hendrickx, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMYL) de la UNAM (Estación Mazatlán), nos explica:

Sigue en la pág. 2





EMMA ROMEU

EL CAMARÓN: BIODIVERSIDAD Y RECURSO

Viene de la portada

"Se han descrito en el mundo alrededor de 2 500 especies de camarones. En el Pacífico este tropical (la costa del Pacífico americano desde México hasta el norte de Perú), existen alrededor de 283 especies, de las 920 de crustáceos conocidos en esta amplia región. Los camarones se clasifican en dos grupos: Dendrobranchiata y Caridea. Los Dendrobranchiata comprenden entre otros al género *Penaeus*, que incluye los más importantes desde el punto de vista comercial por el volumen de captura y la fuerte demanda en los mercados internacionales. De este grupo habitan específicamente en el Pacífico mexicano 61 especies, mientras que del grupo de los Caridea 170. Los Caridea incluyen tanto los llamados camarones de río o langostinos (género *Macrobrachium*, de la familia Palaemonidae) como algunos camarones de aguas templadas y de aguas profundas (por ejemplo los géneros *Heterocarpus* y *Pandalus*, de la familia Pandalidae). En total son 231 las especies de camarones que viven en nuestras aguas del Pacífico, de las cuales 64 tienen interés comercial amplio o restringido".

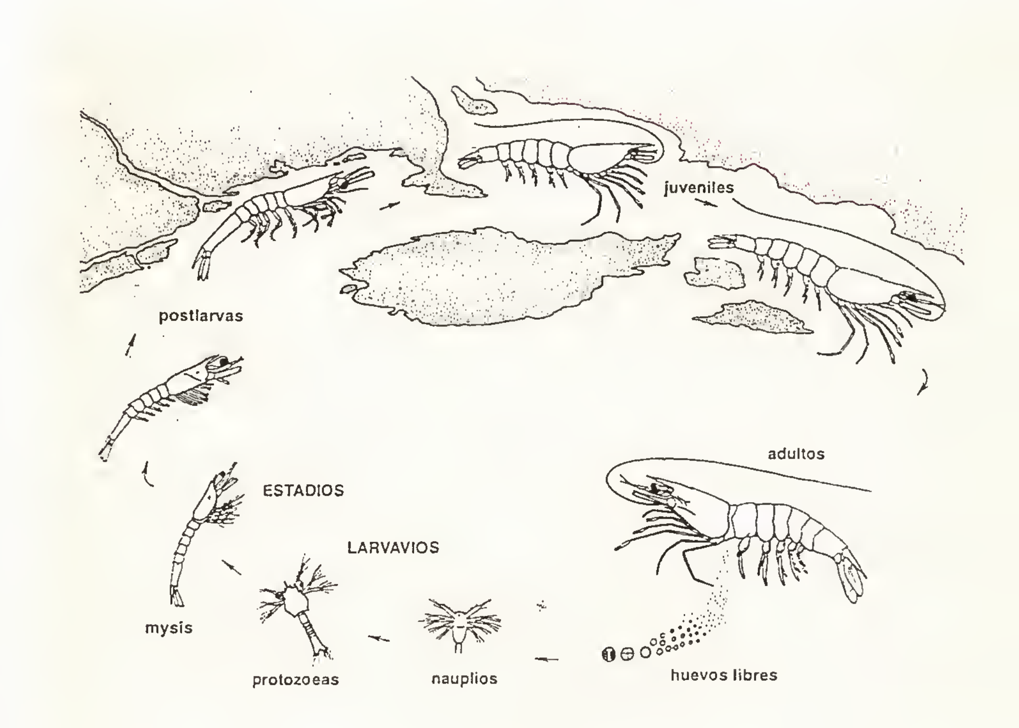
Con respecto a la diversidad del Golfo de México y del Caribe mexicano, el doctor Alberto Sánchez, del ICMYL, nos dice: "En la región mexicana del Golfo de México podemos hablar de 17 especies de camarones peneidos, 40 de carideos marinos y 15 de carideos estuarinos. Y en el mar Caribe mexicano existen siete especies descritas de peneidos y 57 de carideos. Este número de registros seguramente se incrementará porque sólo estamos incluyendo aquellos recopilados por dos grupos académicos adscritos a la Colección de Crustáceos del Instituto de Biología y del Laboratorio de Ecología del Bentos, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, ambos de la UNAM. Sin embargo aún no se han tomado muestras en muchos hábitats y regiones, ni durante todas las temporadas; y también queda por determinar la identidad taxonómica de algunas especies. La importancia comercial de tan elevado número de especies se cifra principalmente en cinco especies de camarones peneidos y no más de tres especies de carideos estuarinos (acamayas y langostinos) que son explotadas regionalmente".

Los camarones son crustáceos que pueden alcanzar desde tamaños muy pequeños hasta 35 cm de longitud total. La mayoría de las especies vive en aguas poco profundas de las plataformas marinas, y gran parte de su vida transcurre en el fondo del mar o de las lagunas costeras, por lo que se dice que son bentónicas. Los hábitats que principalmente ocupan son pastos marinos, fango, arena, arrecifes coralinos, y otros fondos donde abunda el alimento. Otras especies habitan en la columna de agua, por lo que se les llama pelágicos. Su dispersión mediante las corrientes marinas, tanto de los adultos como de las larvas, explica que su distribución mundial sea en ocasiones muy amplia.

Las principales pesquerías de camarón se ubican en los estados de Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Campeche, donde se encuentran las plantas procesadoras y comercializadoras más importantes del país; entre ellas Ocean Garden, que exporta el camarón mexicano a Estados Unidos.

Se pesca el camarón en casi todas las fases de su vida. Tras el desove de los adultos en alta mar, las larvas planctónicas son arrastradas por las corrientes marinas hacia los sistemas lagunares costeros. Durante ese viaje hacia los estuarios, las larvas se convierten en postlarvas con aspecto de camarón, y empiezan ya a ser consideradas de valor económico pues se capturan para venderlas a las granjas de cultivo donde se las engorda para su posterior ven-

Existen alrededor de 2 500 especies de camarones descritas.

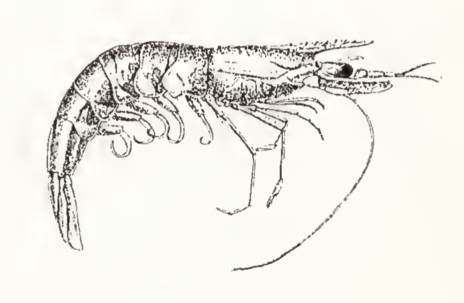


Ciclo de vida del camarón.

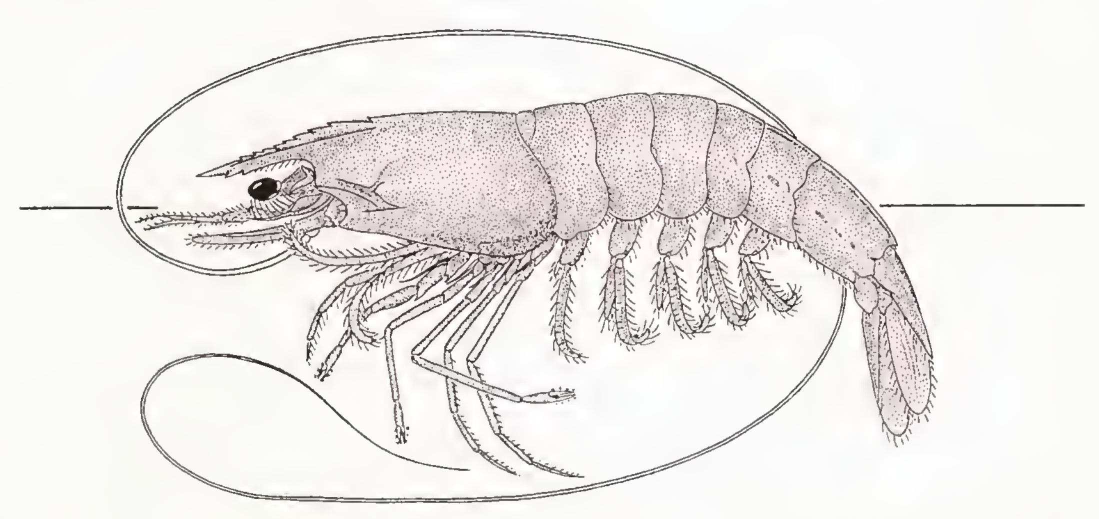
ta. Las postlarvas silvestres entran a las lagunas con las corrientes de marea, y continúan su crecimiento asociadas con el fondo. Allí se transforman en juveniles, y en esta fase el interés comercial se mantiene o aumenta, pues adquieren ya un tamaño adecuado para su consumo. Cuando se levanta la veda se lleva a cabo una gran explotación de esos camarones, a la que acuden tanto pescadores artesanales organizados en cooperativas como pescadores ocasionales al margen de la ley, denominados libres o changueros, que son individuos de diversas profesiones atraídos por las ganancias que les proporciona esa captura.

Cuando los camarones regresan al mar, donde alcanzan su talla máxima y se reproducen, los aprovecha fundamentalmente el sector de la pesca privada que controla en el país casi toda la flota camaronera de mar abierto. Para llevar a cabo esa pesca utilizan generalmente redes de arrastre poco selectivas que extraen, junto con los camarones, grandes volúmenes de peces, moluscos y crustáceos, llamados en conjunto fauna de acompañamiento. Se ha trabajado para sensibilizar a los pescadores de modo que devuelvan al mar los organismos sin valor comercial que recojan en

La CONABIO ha apoyado los proyectos "Los camarones Penaeoidea bentónicos del Pacífico mexicano", dirigido por el doctor Michel E. Hendrickx, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, y "Contribución al conocimiento de los crustáceos (Stomatopoda y Decapoda) costeros, insulares y de la plataforma continental de México", cuyo responsable es el maestro en ciencias Jorge L. Hernández Aguilera, de la Dirección General de Oceanografía Naval de la Secretaría de Marina.



En el mundo 300 especies de camarones tienen interés comercial amplio o restringido, y 100 son las que más se capturan.



sus redes, aunque muchos de ellos caen a las aguas ya muertos o demasiado lejos de donde fueron extraídos.

Otras artes de pesca que se emplean en las lagunas están siendo evaluadas con el fin de verificar las consecuencias de su utilización y tratar de mejorarlas.

Acerca de la pesca del camarón, un patrón de barco camaronero opina tras de 21 años de experiencia en el puerto de Mazatlán lo siguiente: "Nosotros pescamos a 1 o 2 millas de la costa. Lanzamos las redes de arrastre que salen con el camarón, pero también con mucho pescado, pargo, robalo, jaiba, que lo comemos nosotros. Ahora que usamos los excluidores, esos instrumentos para que se escapen las caguamas que caigan en las redes, es más difícil nuestro trabajo porque también se escapa el camarón. Se dice que ha disminuido el camarón en los últimos años pero no es cierto, lo que pasa es que la flota camaronera es mayor, y existen ahora más equipos, más técnicas. Hay como 500 barcos. Estamos en el mar de 30 a 50 días sin tocar puerto, y trabajamos por lo general día y noche. De cada viaje sacamos 5, 8 o 10 toneladas, dependiendo de los días. Claro que después de la veda hay más camarón. Pero los que hacen más daño son las pangas, los changueros que pescan camarón en tiempo de veda. Eso nadie lo controla. Hace falta controlar las pangas, el "changuerismo", ya que con sólo comprar 50 ó 60 litros de gasolina para sus lanchas pueden sacar entre 100 y 400 kilos de camarón en un día, su gasto es mínimo y su ganancia grande. Antes pescaban en las bahías y se lo acabaron allí. Son muchas pangas".

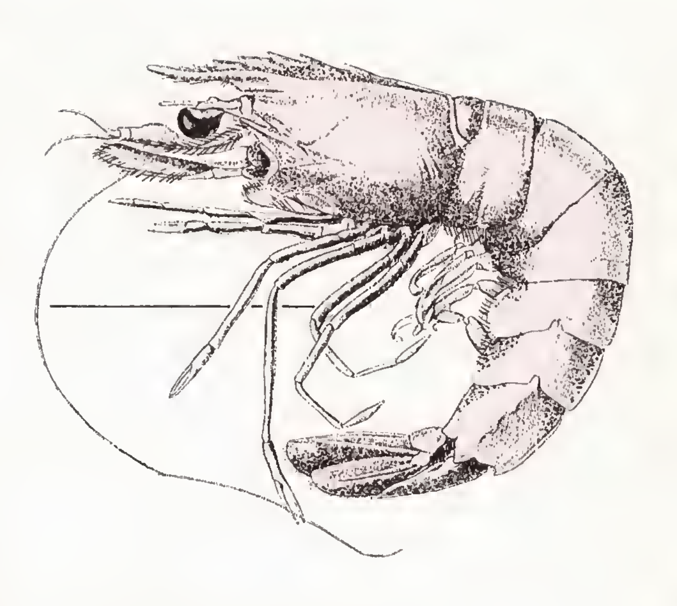
Otra forma de explotación de este recurso es la camaronicultura, que consiste en cultivar en estanques construidos en la costa las especies de interés comercial. Este sistema ofrece una opción de trabajo para las poblaciones costeras y un incremento en las fuentes de alimento. Entre los principales productores mundiales de camarón cultivado se cuentan China, Indonesia, Tailandia y Filipinas. En México esta modalidad productiva se ha desarrollado en los últimos años, sobre todo en las costas del Pacífico. El mayor productor es Sinaloa, al que le sigue Sonora; ambos cuentan con algunos laboratorios para desarrollar las larvas y postlarvas. Sin embargo, sería conveniente construir más instalaciones de este tipo para disminuir la presión sobre la captura de postlarvas no cultivadas. En el Caribe mexicano y en el Golfo de México la camaronicultura aún se encuentra en sus primeras etapas de desarrollo. La producción de postlarvas en cautiverio se viene estudiando en diversas instituciones y en el caso de ciertas especies ya se ha llegado a la fase final, con lo cual ya se puede poner en práctica comercialmente dicha producción. Sin embargo, el cultivo de las especies propias del Pacífico en el Golfo y en el Caribe o viceversa, podría producir efectos negativos, tanto genéticos como sanitarios o de invasión de los ecosistemas adonde sean trasladadas, lo que puede traer como consecuencia un desequilibrio de las comunidades nativas. Quizás por razones similares de transporte de larvas se han propagado enfermedades como el síndrome de Taura, aparecido originalmente en las granjas camaronícolas de Taura, Ecuador.

Sobre el tema nos dice el maestro en ciencias Óscar M. Ramírez: "En las últimas temporadas (1994-1995) la camaronicultura en México ha crecido 17%, pasando de 13 138 toneladas a 15 828, cifra importante para un país en crisis. Los ecólogos han planteado su preocupación porque el desarrollo de esta práctica puede afectar el manglar, aunque en la legislación ambiental mexicana se obli-

VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA DE CAMARÓN EN PESO VIVO Y POR ACUACULTURA

Peso vivo		*Acuacultura*	
Año	*Toneladas*	*Año*	*Toneladas*
1994	63 186	1994	13 138
1995	69 913	1995	15 828

Dirección General de Estadística e Informática (cifras preliminares). Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.



EXPORTACIÓN DE CAMARÓN MEXICANO EN EL PERIODO ENERO-NOVIEMBRE EN LOS AÑOS QUE SE INDICAN

Año	*Toneladas*	*Dólares*
1993	17 919	224 005 000
1994	25 710	267 155 000
1995	30 548	393 958 000

Dirección General de Estadística e Informática. Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

PRECIOS PROMEDIO DEL CAMARÓN EN EL D.F. EN LOS MESES DE DICIEMBRE DE LOS AÑOS QUE SE INDICAN

Camarón cocido		*Camarón crudo*	
Año	*Pesos/Kg*	*Año*	*Pesos/Kg*
1994	48.50	1994	52.25
1995	49.33	1995	85.20

Dirección General de Estadística e Informática (cifras preliminares). Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

ga a estos proyectos a presentar una manifestación de impacto ambiental. Además, el manglar está incluido en la Norma oficial mexicana para las especies en peligro de extinción (NOM-059), lo que prohíbe la tala del mismo. Las granjas camaronícolas sólo deben establecerse en las marismas que están detrás del manglar. No obstante, no se deben dejar de lado las preocupaciones sobre la conservación del manglar y hay que estar atentos para que se obedezcan las recomendaciones''.

Alegando proteger a las tortugas marinas que caían en las redes de los barcos camaroneros, algunos grupos ambientalistas de Estados Unidos promovieron el llamado embargo camaronero. Dicho embargo estaba dirigido a las naciones que capturaban camarón con técnicas que afectaban a las tortugas marinas, de modo que prohibían que exportaran camarón a Estados Unidos. Este embargo fue implantado en mayo de 1996 a 40 países, de los más de 70 que practicaban anteriormente ese comercio con Estados Unidos. Solamente 36 de ellos pudieron continuar exportando camarón a dicho país por cumplir con las medidas de seguridad que exigían; entre éstos se encuentran algunos como Argentina, Canadá y Chile que pescan en aguas frías donde no habitan estos quelonios, y otros como Costa Rica, Nicaragua, Venezuela y México adoptaron con rapidez el uso de los excluidores de tortugas.

Las exportaciones de camarón a Estados Unidos constituyen una importante entrada de divisas. Según datos del Departamento de Comercio de Estados Unidos, tomados del boletín número 76 de Ocean Garden, el pasado año se vendieron más de 33 000 toneladas al vecino país. Ésta resultó ser una cifra alta si se compara con las de años anteriores cuando se exportaron alrededor de 23 000 toneladas en 1994 y unas 20 000 toneladas en 1993.

Para lograr la conservación y el buen estado de las poblaciones de camarones, tanto de las comerciales como de las de todos los que conforman nuestra diversidad, deben seguirse realizando estudios sobre su biología, hábitats, comportamiento, reacciones a los cambios de su medio ambiente, formas de explotación, entre otros aspectos. Debe prestarse especial atención para evitar la sobreexplotación de las especies de interés económico y poner cuidado en aspectos tales como la contaminación costera, tomando en cuenta sus fuentes, ya sean industriales, agropecuarias o antropogénicas.

ENTREVISTA AL DOCTOR ANTONIO DÍAZ DE LEÓN,

PRESIDENTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE PESCA (agosto de 1996)

¿Cree usted que la pesca del camarón está en su límite de explotación?
La pesca de camarón data de muchos años en nuestras costas, y por su carácter de acceso abierto ha sido excesivamente explotada. Las investigaciones realizadas en nuestro Instituto muestran que está en su límite de explotación en el Golfo de México, y en Campeche se presentan muchos problemas por haberse sobrepasado dicho límite. Allí se han colapsado las otroras ricas poblaciones de camarón rosado. En el Pacífico mexicano también se ha sobrepasado ese límite de explotación.

Las vedas, único instrumento que se ha usado para manejar el recurso, fueron establecidas en 1974 en el Pacífico y en 1993 en el Golfo de México. A partir del año pasado, tras los estudios realizados por el Instituto, se suspendió la expedición de nuevos permisos para la pesca del camarón en todo el país.

En la actualidad hay más capital invertido en el sector que lo que este recurso puede generar.

En los últimos tiempos ha habido una gran polémica en torno al uso del chinchorro de línea, ¿qué puede decirnos al respecto?
Desde 1985 los pescadores ribereños artesanales lo utilizaban para capturar peces de escama en Sonora. El desarrollo de la utilización del chinchorro de línea en la pesquería del camarón fue llevado a cabo empíricamente en Sonora, Sinaloa y el alto Golfo de California, revolucionando las pesquerías en aguas costeras dada su alta selectividad, sus bajos costos y su nulo impacto al ambiente marino. Este arte de pesca apareció dada la necesidad de los pescadores de salir a la zona costera en busca del recurso ya que, en sus zonas de pesca las bahías no existían o se habían azolvado. Estos pescadores fueron tolerados e incluso en algunos lugares financiados por grandes industriales camaroneros. En el INP orientamos investigadores y recursos al entendimiento de los aspectos científicos, tecnológicos y sociales de esta pesquería informal. Se pusieron en marcha cinco investigaciones y actualmente se lleva a cabo una tesis doctoral sobre el tema. Creamos conciencia en el proceso de ordenamiento de la pesquería del camarón en el noroeste del país.

Este arte de pesca ha sido criticado por los dueños de la flota de altamar, que exponen, entre otros detalles, que la red captura los camarones reproductores afectando así la producción posterior, además de que también captura abundante fauna de acompañamiento, y que la Organización de las Naciones Unidas habían prohibido su uso en el mundo. Sin embargo, nosotros hemos analizado una a una las preocupaciones de esos productores y tenemos otra opinión al respecto. Apoyados en la investigación, el problema se percibe más como uno de competencia económica por el recurso que como un problema de deterioro ambiental o de los recursos. Ante esto las autoridades han aprobado legalmente el uso del chinchorro de línea en esos estados para capturar camarón con distintas modalidades y condiciones.

¿Considera que ya se superó el peligro del embargo camaronero?
En cuanto a la implantación de los excluidores de tortugas en las redes de la flota camaronera en ambos litorales ya hemos cumplido. Si existiera algún infractor, la norma mexicana puede sancionarlo. Se maneja la posibilidad de un embargo fundado en la destrucción del manglar por actividades de la acuacultura del camarón. En México hay normatividad al respecto. La ley general de equilibrio ecológico, su reglamento y la NOM-059 plantean claramente las medidas de protección al manglar. Las autoridades ambientales y pesqueras y los camaronicultores tienen conciencia de la importancia y necesidad de la protección de ese ecosistema. Sabemos que el manglar tiene más de 70 usos tradicionales en el mundo, desde materiales de construcción, hasta farmacéuticos. Se hacen grandes esfuerzos para su protección en México.

Por otra parte, más de 30 años en los campamentos tortugueros nos avalan. México ha sido el impulsor de la Primera Convención Continental para la protección de la tortuga marina. Sin embargo, sobre su pregunta, nosotros no influimos en lo que se le ocurra a un juez federal en la corte de San Francisco o de Nueva York.

¿Cuáles podrían ser algunas de las líneas presentes y futuras para garantizar la conservación de los recursos marinos?
Primero cambiar el enfoque uniespecífico por un enfoque de ecosistemas, y buscar artes de pesca más selectivas y menos dañinas para el ambiente. Impulsar el uso del enfoque precautorio, el establecimiento de líneas periódicas de monitoreo (puntos de referencia) y procedimientos claros, transparentes y participativos de toma de decisiones, basados en la mejor evidencia científica, independientemente de su procedencia. Impulsar un manejo integral de la zona costera en el que el desarrollo no atente contra el ambiente, mejorando la calidad de vida de los habitantes de la región. Éstas son algunas líneas de política que buscan, en el caso de la pesca, compatibilizar el desarrollo con la conservación en la actividad pesquera.

La pesca mundial de camarón es de 1 450 000 toneladas al año.





Granja camaronícola en Sinaloa.

© Fulvio Eccardi

Planta empacadora de camarón en Ciudad del Carmen, Campeche.

© Antonio Suárez

Conocer más de estos crustáceos ayudará a proponer medidas para su mejor explotación y, por supuesto, contribuirá a lograr su imprescindible permanencia en nuestros mares.

Bibliografía

Cárdenas Flores, L., *Estudio preliminar sobre la distribución y abundancia de las postlarvas epibénticas de* Penaeus aztecus *(Ives, 1891) y* Penaeus setiferus *(L.) en la laguna de Tamiahua, Veracruz (Crustacea: Penaeidae)*, tesis de biología, Facultad de Ciencias, UNAM, 1989.

Díaz de León Corral, A.J., *Exploitation and management of the Sinaloa shrimp fishery, Mexico*, tesis doctoral, Imperial College, Facultad de Ciencias, Universidad de Londres, 1993.

García, A., "Impacto de la explotación de postlarvas sobre la pesquería del camarón blanco *Penaeus setiferus* (Linnaeus, 1767)", en *An. Ins. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 16(2), 1989.

Hendrickx, M.E., "Camarones", en *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental*, vol. 1., FAO, Roma, 1995.

Hendrickx, M.E., *Los camarones Penaeoidea bentónicos del Pacífico mexicano*, CONABIO-UNAM, 1996.

Hendrickx, M.E., "Diversidad de los macroinvertebrados bentónicos acompañantes del camarón en el área del Golfo de California y su importancia como recurso potencial", en A. Yáñez Arancibia (ed.), *Recursos pesqueros potenciales de México: la pesca acompañante del camarón*. Programa Universitario de Alimentos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, e Instituto Nacional de Pesca, México, 1985.

Instituto Nacional de Pesca, *Boletín cuatrimestral de la REDIMAR*, vol. 1, agosto de 1996.

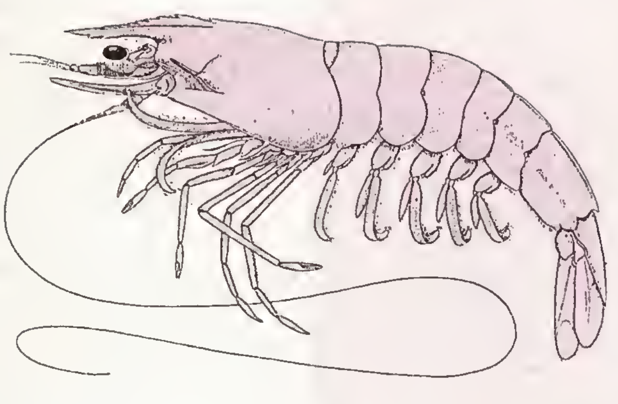
McGuire, T. y J.B. Greenberg (eds.), *Comunidad marítima y la reserva de la biosfera: crisis y reacción en el Alto Golfo de California*, Occasional Papers No. 2, Bureau of Applied Research in Antropology, University of Arizona, Tucson, 1994.

Ocean Garden Products, *Comportamiento del mercado del camarón*, Boletín de Ocean Garden, año 13, núm. 76, enero-marzo de 1996.

Ramírez Flores, O.M., *Environmental impact and management strategies for mangrove forest, with special reference to the Pacific coast of Mexico*, tesis de maestría, Universidad de Newcastle upon Tyne, 1992.

Sánchez, A. y L. Soto, "Camarones de la superfamilia Penaeoidea (Rafinesque, 1815) distribuidos en la plataforma continental del suroeste del Golfo de México", en *An. Ins. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 14(2), 1987.

SEMARNAP, Indicadores de la producción pesquera, Dirección General de Estadística e Informática, SEMARNAP, diciembre de 1995.

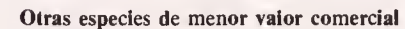


PRINCIPALES ESPECIES COMERCIALES DE CAMARÓN DE MÉXICO

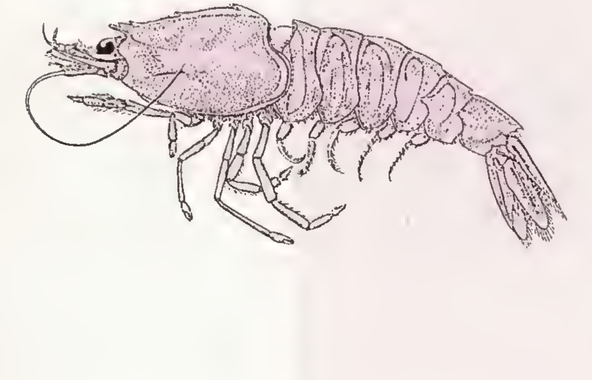


Océano Pacífico

Camarón café	*Penaeus californiensis*
CAMARÓN PATIAMARILLO	
Camarón blanco	*Penaeus vannamei*
CAMARÓN PATIBLANCO	
Camarón azul	*Penaeus stylirostris*
CAMARÓN AZUL	
Camarón cristal	*Penaeus brevirostris*
CAMARÓN CRISTAL	
Camarón blanco del sur	*Penaeus occidentalis*
CAMARÓN BLANCO DEL PACÍFICO	

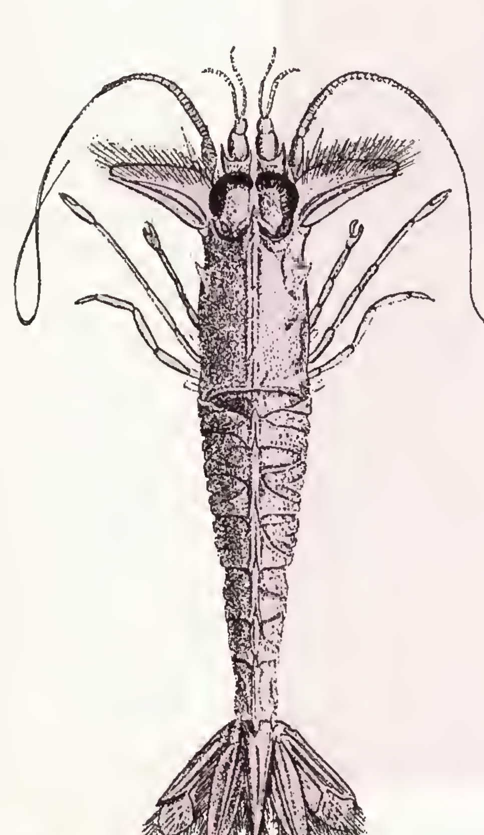


Otras especies de menor valor comercial



Camarón piojillo	*Solenocera mutator*
CAMARÓN PIOJILLO	
Camarón cebra	*Trachypenaeus pacificus*
CAMARÓN CEBRA	
Camarón fijador indio	*Trachypenaeus faoe*
CAMARÓN FIJADOR INDIO	
Sin nombre común	*Trachypenaeus brevisuturae*
CAMARÓN FIJADOR LISO	
Camarón de roca	*Sicyonia disdorsalis*
CAMARÓN AQUILLADO	
Camarón piedra del Pacífico	*Sicyonia ingentis*
CAMARÓN DE PIEDRA DEL PACÍFICO	
Camarón de piedra	*Sicyonia penicillata*
CAMARÓN CACAHUETE	

Los nombres comunes en minúsculas están tomados del *Atlas nacional de México*, Instituto de Geografía, UNAM, y del *Atlas pesquero de México*, Secretaría de Pesca, INP, 1994. Los nombres en mayúsculas son los nombres comunes oficiales de acuerdo con la *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental*, FAO, Roma, pp. 417-537, 1996.



Golfo de México y Caribe mexicano

Camarón café	*Penaeus aztecus*
CAMARÓN CAFÉ NORTEÑO	
Camarón rosado	*Penaeus duorarum*
CAMARÓN ROSADO NORTEÑO	
Camarón blanco	*Penaeus setiferus*
CAMARÓN BLANCO NORTEÑO	
Camarón rosa	*Penaeus brasiliensis*
CAMARÓN ROSADO CON MANCHAS	
Camarón de roca	*Sicyonia brevirostris*
CAMARÓN DE PIEDRA	
Camarón sintético	*Trachypenaeus similis*
CAMARÓN FIJADOR AMARILLO	
Camarón siete barbas	*Xiphopenaeus kroyeri*
CAMARÓN SIETE BARBAS	
Camaroncito de piedra	*Sicyonia dorsalis*
CAMARONCITO DE PIEDRA	

Los nombres en mayúsculas son los nombres comunes oficiales de acuerdo con las publicaciones de la FAO: *Field guide to the commercial marine and brackish-water resources of the Northern coast of South America*, FAO, Roma, XL, Plates Holthius, L.B. 1993 y *Shrimps and prawns of the world*, FAO Species Catalogue, 1980.





CARLOS CORDERO

LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN BUSCA DE NUEVOS ELEMENTOS: EXPLORAR LA BIODIVERSIDAD

DESDE ÉPOCAS remotas el hombre ha buscado en el mundo animal y vegetal sustancias útiles para aliviar y curar enfermedades. En vísperas del siglo XXI esta búsqueda continúa, y está en auge la exploración de microorganismos, hongos, plantas y animales —tanto terrestres como acuáticos— que contengan moléculas activas prometedoras para desarrollarlas directa o indirectamente como fármacos. Las elevadas ganancias que se generan en la industria farmacéutica han llegado a ascender en todo el mundo a unos 200 mil millones de dólares.

Sin embargo, de las 265 mil especies de plantas superiores que se calcula habitan el planeta, únicamente se han estudiado en busca de actividad farmacológica entre 5 y 10%. En la gran mayoría de estas plantas sólo se han investigado algunas de sus propiedades químicas, en ocasiones mediante métodos anticuados. Por esta razón aún se siguen descubriendo en plantas usadas desde hace muchos años con diferentes fines, otros compuestos químicos útiles en la industria farmacéutica. Se cree que sólo 1% de las especies de plantas de los ecosistemas con mayor diversidad biológica del mundo, es decir las selvas altas perennifolias, han sido estudiadas desde el punto de vista farmacológico.

Para hacer uso comercial de estos medicamentos es necesario primero buscar los compuestos candidatos en las plantas o animales, aislar los compuestos activos que contienen, hacer las pruebas de toxicidad, los ensayos clínicos, etc. En todo este proceso muchos de los intentos resultan fallidos después de 10 o 12 años de investigaciones y pruebas. Desarrollar uno de estos medicamentos puede llegar a costar más de 200 millones de dólares. Algunos datos recientes revelan que la probabilidad de obtener un producto comercial de una especie de planta investigada es muy baja: entre uno en 125 y uno en 40 000. Vale la pena mencionar que cuando las búsquedas se realizan en especies que fueron recolectadas de acuerdo con la información etnobotánica, en contraste con las búsquedas a "ciegas" o aleatorias, la probabilidad de encontrar compuestos valiosos se puede incrementar mucho. Por ejemplo, el investigador norteamericano Farnsworth señala que de los 119 medicamentos derivados de plantas que hasta 1988 se utilizaban en la industria farmacéutica, 74% tienen el mismo uso o uno muy similar al que se les da en la medicina tradicional.

No es de extrañar que muchos autores consideren que hacer una exploración o prospección farmacéutica de la biodiversidad puede contribuir al beneficio económico de campesinos, comunidades indígenas, etc, que tienen bajo su custodia las riquezas de la diversidad biológica. La prospección farmacéutica en Latinoamérica, con su considerable patrimonio biótico es de gran importancia. No obstante, si esa investigación se efectúa siguiendo esquemas colonialistas de explotación de recursos naturales —de acuerdo con los cuales los países en desarrollo son simples proveedores de materia prima— tendrá efectos dañinos en la conservación y el uso racional de dichos recursos.

A pesar del alto valor agregado de la industria farmacéutica, la baja probabilidad de que una muestra particular resulte en un compuesto químico comercialmente valioso, hace que los poseedores de la materia prima reciban un pago directo e inmediato muy bajo por permitir el acceso a dichos recursos. Los análisis económicos más recientes muestran que no es sensato pensar que la prospección farmacéutica pueda financiar completamente los costos directos, sociales y de oportunidad de la protección de la biodiversidad en países en desarro-





Mujer mazahua con una planta medicinal, Ixmiquilpan, Hidalgo.
© Fulvio Eccardi

Puesto de plantas medicinales en un mercado de San Luis Potosí.

En México se está empezando a desarrollar, en diversas instituciones, la prospección de la biodiversidad con fines farmacológicos. Por ejemplo, el Instituto de Biología y la Facultad de Química de la UNAM han firmado un convenio con la Universidad de Arizona para participar, junto con otras universidades e instituciones de Estados Unidos, Argentina y Chile, en el Grupo Internacional Cooperativo para la Diversidad Biológica. La participación de México consistirá en la realización de un proyecto denominado "Sustancias bioactivas de plantas de zonas áridas y semiáridas de América Latina", cuyo fin será la investigación de los posibles agentes bioactivos de plantas de las zonas áridas de México, así como su desarrollo como medicamentos o agroquímicos, y la transferencia de las tecnologías que se requieren para la obtención de estos productos.

El doctor Robert Bye, director del Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM y corresponsable de este proyecto, nos dice: "El programa tiene entre sus principales objetivos descubrir aquellas sustancias de interés farmacéutico a partir de productos naturales para combatir enfermedades y promover la actividad económica sustentable en los países en desarrollo. Sin alterar la diversidad biológica de la región en estudio, se espera lograr alrededor de 500 extractos de plantas de interés terapéutico y que 2% de estas plantas posean elementos con gran actividad farmacéutica. En este primer año de investigaciones ya obtuvimos 200 extractos y 4% de compuestos muy activos, por lo que hasta ahora los resultados superan las expectativas".



llo. Sin embargo, las actividades de prospección pueden ser potencialmente provechosas para dichas naciones, ya que las instituciones dedicadas a la prospección farmacéutica crean algunos empleos en las comunidades y tienen el potencial de facilitar el desarrollo de nuevos productos que los empresarios locales podrían comercializar, además de que podrían contribuir a mejorar la salud en las comunidades locales. Por ejemplo, la compañía estadounidense Shaman Pharmaceuticals tiene una política de compensaciones inmediatas para las comunidades, como por ejemplo la ampliación de una pista de aterrizaje en una comunidad del Amazonas ecuatoriano, hecha a petición de sus pobladores, así como el transporte de alimentos y medicamentos a las regiones donde trabajan.

A fin de que los países proveedores de material genético obtengan una mejor retribución por sus recursos, se ha planteado, entre otras cosas, que los recolectores procesen ellos mismos las muestras para entregarlas más elaboradas y así recibir un mayor pago por ese trabajo adicional, o que la información taxonómica y etnobotánica que ofrezcan a los compradores de sus muestras también sea remunerada. Esta or-

Más de 20 compañías farmacéuticas internacionales tienen programas de prospección farmacéutica de la biodiversidad

Compañía	*Tipo de organismos que investigan*
Abbott	Microbios y plantas
Boehringer Ingelheim	Plantas y microbios
Bristol-Myers Squibb	Hongos, microbios, organismos marinos y plantas
Ciba-Geigy	Microbios, organismos marinos y plantas
Eli Lilly	Plantas y algas
Glaxo	Hongos, microbios, organismos marinos y plantas
Inverni della Beffa	Plantas
Merck & Co.	Hongos, microbios, organismos marinos y plantas
Miles	Hongos, microbios, organismos marinos y plantas
Monsanto	Plantas y microbios
National Cancer Institute de E.U.	Plantas, microbios, insectos, organismos marinos y hongos
Pfizer	Plantas y arañas (veneno)
Pharmagenesis	Productos naturales usados en la medicina tradicional de Asia
Phytopharmaceuticals	Plantas
Rhone-Poulenc Rorer	Plantas, organismos marinos y microbios
Shaman Pharmaceuticals	Plantas
Smith-Kline Beecham	Microbios, plantas y organismos marinos
Sphinx Pharmaceuticals	Plantas, organismos marinos, hongos y algas
Sterling Winthrop	Microbios, plantas y organismos marinos
Syntex	Plantas y microbios
Upjohn Co.	Microbios y plantas

Tomado de Cordero, en prensa.

Ochenta y cinco por ciento de la medicina tradicional mundial utiliza extractos de plantas. En México es muy difundida esta práctica. En este cuadro se listan las organizaciones, grupos, comités, asociaciones y agrupaciones de médicos indígenas que participaron en el Segundo Congreso Nacional de Médicos Tradicionales Indígenas que se realizó en la Ciudad de México, del 11 al 15 de agosto de 1992.

Estado	*Número de etnias*	*Número de organizaciones*	*Número de integrantes*
1. Campeche	1	2	145
2. Chiapas	2	2	793
3. Chihuahua	1	2	30
4. Guanajuato	1	1	28
5. Guerrero	2	2	48
6. Nayarit-Jalisco	?	1	52
7. Estado de México	?	1	65
8. Michoacán	2*	4	135
9. Oaxaca	11*	15	348
10. Puebla	2*	5	175
11. Querétaro	?	2	37
12. Quintana Roo	1*	2	60
13. San Luis Potosí	1*	2	99
14. Sinaloa	1	1	213
15. Sonora	1	1	104
16. Tamaulipas	?	1	30
17. Veracruz	5	4	>72
18. Yucatán	1	4	216
TOTAL	22**	52	>2 650

* En estos casos el número de etnias podría ser mayor.

** El número total de etnias es menor a la suma de la columna debido a que algunas etnias están representadas en más de un estado.

Tomado de Cordero, en prensa.

Más de 20 compañías farmacéuticas internacionales, que incluyen a las más importantes del mundo, tienen programas de prospección farmacéutica de la biodiversidad.



Mujeres mazahuas de Ixmiquilpan, Hidalgo.

En la industria farmacéutica las regalías típicas son las siguientes: 1-5% en el caso de extractos crudos; 5-10% por material con datos de actividad preclínica sobre su actividad medicinal, y 10-15% por material fraccionado e identificado con datos de eficiencia.



ganización del trabajo y la información requiere una infraestructura material y humana que podría construirse con ayuda de los países desarrollados como parte del pago por los recursos genéticos.

México es uno de los países que tiene mayor diversidad biológica en el mundo. Se estima que cuenta aproximadamente con 10% de las especies de animales y plantas que viven en el planeta. Mucha de la información sobre sus especies susceptibles de ser investigadas desde el punto de vista farmacéutico se encuentra tanto en forma de documentos y en bases de datos, producidos en instituciones académicas, como en los conocimientos y experiencia de numerosos practicantes de la medicina tradicional. Tomar en cuenta lo anterior nos podría convertir en un buen socio en proyectos farmacéuticos de gran alcance, siempre que se mantuvieran los compromisos entre las naciones del mundo, planteados en la Convención de la Diversidad Biológica, para usar de forma sustentable los recursos y compartir equitativamente los beneficios que surjan del uso de los recursos genéticos.

Bibliografía

Aylward, B.A., "The economic value of pharmaceutical prospecting and its role in biodiversity conservation", en *Environmental Economics Centre Discussion Paper*, Londres, 1993.

Cordero, C., "Prospección farmacéutica y la conservación de la biodiversidad", en *Ciencia y Desarrollo* (en prensa) México, 1996.

Cox, P.A. y M.J. Balick, "The ethnobotanical approach to drug discovery", en *Scientific American*, junio de 1994.

Farnsworth, N.R., "Screening plants for new medicines", en E.O. Wilson (ed.), *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, D.C., 1988.

Olayiwola, A., V. Heywood y H. Synge (eds.), *The conservation of medicinal plants*, Cambridge University Press, 1991.

Reid, W.V., S.A. Laird, C.A. Meyer, R. Gámez, A. Sittenfeld, D.H. Janzen, M.A. Gollin y C. Juma (eds.) *Biodiversity Prospecting*, World Resources Institute Book, Washington, D.C., 1993.

Simpson, R.D., R.A. Sedjo y J.W. Reid, "Valuing biodiversity for use in pharmaceutical research", *Resources for the Future. Discussion Paper*, Washington, D.C., 1994.

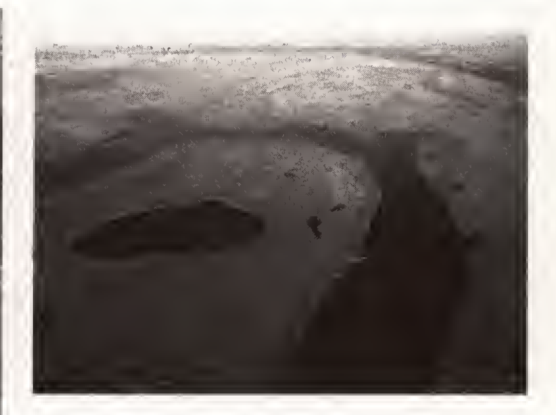
TALLER DE ECORREGIONALIZACIÓN EN MÉXICO

EL 17 Y 18 DE septiembre de 1996 se reunieron en las oficinas de la CONABIO dos grupos de trabajo: uno que representaba al World Wildlife Found (Fondo Mundial para la Naturaleza) y otro formado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el Instituto Nacional de Ecología (INE), el Instituto de Ecología (IE) y el Centro de Ecología (CE) de la UNAM. Ambos grupos, apoyados por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) del Tratado de Libre Comercio (TLC) realizan proyectos para establecer, tanto en México como en Norteamérica, un marco ambiental representado por regiones con características ecológicas similares (ecorregionalización). Es importante para México lograr este objetivo, ya que facilitaría la integración y coordinación de los esfuerzos de conservación, manejo y uso de los recursos naturales entre el sector público, el sector privado, las universidades, etc.

Tras varias sesiones, durante las cuales cada uno de los grupos explicó sus objetivos, metodologías y resultados, se decidió llegar a acuerdos con respecto a una equivalencia entre las dos ecorregionalizaciones presentadas. La de la CCA plantea las regiones desde un punto de vista integral, en el que se da un lugar muy importante tanto a los factores socioeconómicos, como a los biológicos, geográficos, etc. La WWF considera fundamentalmente los valores de la flora y de la fauna, sobre todo con un enfoque hacia la conservación. El punto de unión entre ambas regionalizaciones está principalmente basado en rasgos fisiográficos y de tipos de vegetación.

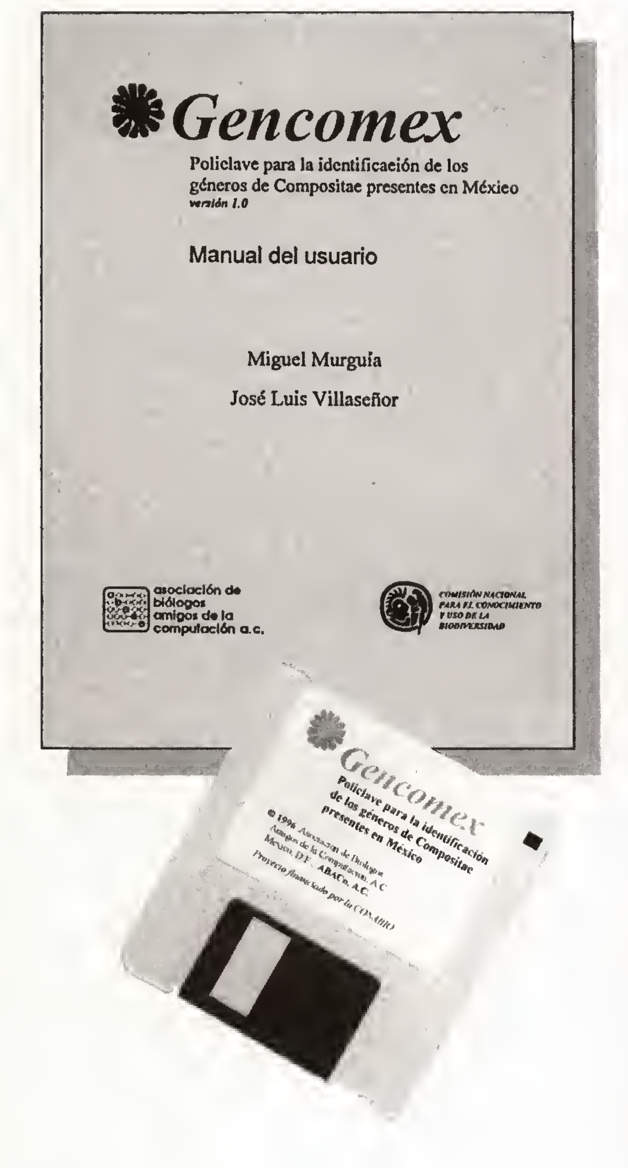






Nevado de Toluca, Estado de México. Laguna de Yalkú, Yucatán. Pantanos de Centla, Tabasco.
© Fulvio Eccardi

Después de asimilar las experiencias del taller y formalizar esfuerzos de colaboración, cada equipo decidió perfeccionar sus metodologías y resultados. Se espera alcanzar pronto una adecuada regionalización, que funja como marco de referencia ambiental a nivel nacional.



UN PROGRAMA DE CÓMPUTO PARA IDENTIFICAR PLANTAS

La familia de las compuestas constituye el grupo de plantas más diverso de todas las fanerógamas. En México dicha familia está formada por 343 géneros y alrededor de 3 000 especies. Dada su amplia distribución tanto en el mundo como en México, es importante contar con las herramientas para identificarlas, pues generalmente constituye la familia más numerosa de cualquier estudio florístico.

Gencomex es un programa de cómputo desarrollado por la Asociación de Biólogos Amigos de la Computación, A.C., en colaboración con el Instituto de Biología de la UNAM. Es de gran utilidad para aquellas personas que requieren identificar los géneros de las compuestas recolectadas en territorio mexicano.

El programa contiene un listado de los 343 géneros que se conocen en México y 99 enunciados que sirven para discriminar los géneros durante el ejercicio de identificación. En los enunciados se analizan rasgos de las plantas que van desde los vegetativos hasta los reproductivos. Incluye además datos sobre la región geográfica (estados) donde se recolectó el material.

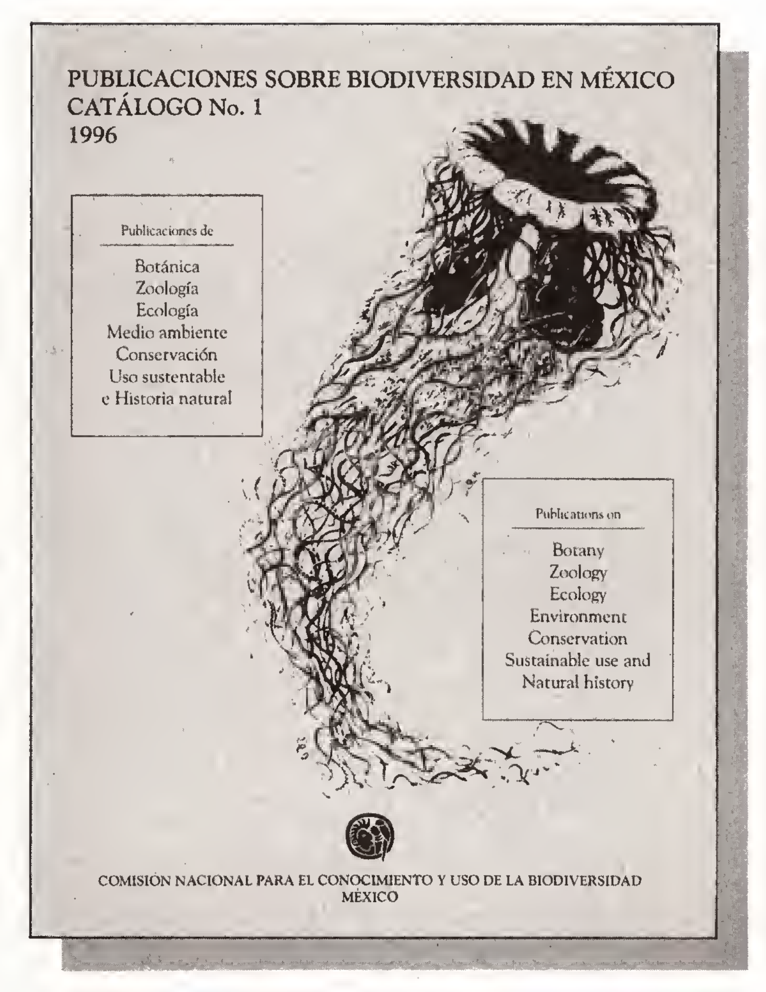
Entre los aspectos novedosos del programa destaca el algoritmo de identificación, en el que el usuario puede proponer "hipótesis de identificación" para guiar el proceso. El algoritmo está fundamentado en un "modelo de identificación dinámica" que proponen los autores y se explica en el manual. También destaca la facilidad de manejo debido a que en pantalla el usuario puede obtener información para la identificación de los ejemplares, como por ejemplo la lista de los posibles géneros de los mismos y la lista de las características seleccionadas.

Por ser un programa en ambiente Windows, es de fácil manejo por medio del "ratón", además de todas las características de este ambiente (menú *pull-down*, ayuda tipo hipertexto, ventanas y diálogos), así como del uso de gráficas y colores.

Esta policlave de identificación también cuenta con herramientas paralelas que auxilian en el proceso. Por ejemplo, contiene un glosario de todos los términos botánicos utilizados en el programa y una "iconoteca" de las estructuras más importantes para la identificación de las compuestas. Además se pueden almacenar las sesiones de identificación para revisarlas posteriormente.

El paquete incluye un disco de computadora con el programa y un manual para el usuario en el que se explica desde el procedimiento de instalación hasta la forma de uso mediante ejemplo de empleo del programa. Los requerimientos para su operación son computadora con sistema operativo Windows 3.11 o superior, 700 kb de espacio en disco duro, monitor de color y "ratón". Puede adquirirse en la biblioteca del Jardín Botánico de la UNAM o solicitarlo a la Asociación de Biólogos Amigos de la Computación, A.C. (tel. y fax 668 4660; mmr@hp.fciencias.unam.mx).

CATÁLOGO DE PUBLICACIONES SOBRE BIODIVERSIDAD DE MÉXICO



MÉXICO CUENTA con un amplio conocimiento científico de sus recursos bióticos y con interesantes obras publicadas acerca de ese tema. Para facilitar la divulgación de estos materiales, la CONABIO ha editado recientemente su *Catálogo núm. 1 de publicaciones sobre biodiversidad.*

El *Catálogo* está dividido en ocho secciones que corresponden a los siguientes temas: botánica, zoología, ecología, medio ambiente, conservación, uso sustentable, historia natural, así como una sección dedicada a otras publicaciones que incluye boletines y revistas. Cada sección lista los libros, fascículos, manuales, atlas, listados, videos y CD ROM realizados sobre los temas anteriores.

Dada la poca información que existe sobre la distribución y venta de estas obras, algunas de ellas han pasado inadvertidas o resultan de difícil acceso para las personas interesadas en ellas. Con un diseño que incluye las portadas de muchas de las publicaciones y bellas ilustraciones a pluma de especies de animales y plantas, el *Catálogo*, de 88 páginas, ofrece tanto las fichas bibliográficas de 500 títulos y 12 revistas de 22 instituciones nacionales, como la descripción de cada uno de los volúmenes, facilitando así su ubicación en la librería que se encarga de su distribución.

Este *Catálogo* tendrá una edición anual, que incluirá los nuevos títulos que publiquen las instituciones ya incluidas, así como otras que tengan obras que quieran divulgar. Los editores invitan a los centros interesados en promover sus publicaciones a ponerse en contacto con ellos.

Solicitar informes a: Verónica Aguilar en CONABIO, correo electrónico: vaguilar@xolo.conabio.gob.mx

Para adquirir las publicaciones de este *Catálogo* pueden dirigirse a: Librería Bonilla y Asociados, S.A. de C.V, Francia 17, Col. Florida, 01030 México, D.F. Tel. 661 2203, Fax. 661 1785. Correo electrónico: bcorreab@spin.com.mx



 ONTARIO FOREST RESEARCH INSTITUTE

Third International Forest Vegetation Management Conference

del 24 al 28 de agosto de 1998

Informes: Ontario Forest Research Institute. P.O. Box 969. 1235 Queen Street E., Sault Ste. Marie. Ontario, Canada. P6A 5N5.
Correo electrónico: ifvmc3@epo.gov.on.ca

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA

Segundo Congreso Nacional de Plantas Medicinales de México. Segundo Simposio sobre cultivo, procesamiento y comercialización de plantas medicinales
Primer Simposio Nacional de Herbolarios

del 16 al 20 de junio de 1997

Informes: Biól. Miguel Ángel Martínez y Yolanda Betancourt. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Secretaría de Investigación Científica, Jardín Botánico Universitario. Ave. Universidad número 1, 90070 Tlaxcala, Tlax.
Tel. y Fax. 246/28996

 INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.

Curso teórico-práctico "Estrategias para el manejo y conservación de la biodiversidad"

del 24 de febrero al 20 de marzo

Informes: Claudia E. Moreno
Posgrado, Instituto de Ecología, A.C. Apdo. Postal 63. 91000 Xalapa, Veracruz, Méx.
Tels. (28) 18 60 00 ó 18 61 10 ext. 1202
Correo electrónico: claudiaun@.ieco.conacyt.mx

 MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE SAN DIEGO Y ASOCIACIÓN DE COLECCIONES SISTEMÁTICAS

Permisos científicos internacionales y federales: un taller para museos de historia natural y coleccionistas

del 29 de enero al 31 de marzo de 1997

Informes: Director, Collections Care and Conservation, San Diego Natural History Museum, P.O. Box 1390, San Diego, CA 92112, Estados Unidos de América.
Tel. (619) 232 38 21, ext. 226 Fax. (619) 232 02 48
Correo electrónico: libsdnhm@class.org

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

La CONABIO es una comisión intersecretarial dedicada a coordinar y establecer un sistema de inventarios biológicos del país, promover proyectos de uso de los recursos naturales que conserven la diversidad biológica y difundir en los ámbitos nacional y regional el conocimiento sobre la riqueza biológica del país y sus formas de uso y aprovechamiento.

COORDINADOR NACIONAL: José Sarukhán Kermez   SECRETARIA TÉCNICA: Julia Carabias Lillo   SECRETARIO EJECUTIVO: Jorge Soberón Mainero





El contenido de *Biodiversitas* puede reproducirse siempre que la fuente sea citada.

COORDINADOR: Fulvio Eccardi   ASISTENTE: Emma Romeu   DISEÑO: Luis Almeida y Ricardo Real   PRODUCCIÓN: Redacta, S.A. de C.V.

Fernández Leal 43 Col. Barrio de la Concepción, Coyoacán, 04020 México, D.F. Tel. y Fax. 554 1915, 554 4332, 554 7472 http://www.conabio.gob.mx

Registro en trámite.

